

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 FD (全 6 頁)

[最終頁に続く](#)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示板のセルを構成する一対の透明な基板を間にシール材及びスペーサを介して接合する方法において、両基板を相対向させた状態でブリアライメントを行って、加熱下で低速加圧して、これら両基板を圧着させることによりセル構成体を形成し、このセル構成体の両基板の一方を微小動させることによって精密にアライメントして、所定の加圧力で圧着するようにしたことを特徴とする液晶表示板の基板重ね合わせ方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶ディスプレイ装置として用いられる液晶表示板のセルを形成するために一対の透明基板を所定の間隔を置いて正確に位置合わせした状態に重ね合わせる方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示板を構成するセルは、ガラス基板等からなる上下一対の透明基板を、間に微粒子状のスペーサを介装することにより所定の間隔を保持した状態で、相互に厳格に位置合わせした状態で重ね合わせられるが、液晶を充填する領域を形成するために、両基板間にはシール材が介装されている。このシール材は、液晶を充填するのに必要な液晶充填口を残して、表示領域を囲繞するように装着される。このセルは、2枚の基板の一方側にシール材を積層しておき、このシール材を設けた側の基板または他側の基板にセルギャップを形成するためのスペーサを配置した状態で、これら両基板を極めて厳格に位置合わせして、相互に圧着すると共に、紫外線硬化接着剤等で仮接着し、次いでシール材を硬化させることにより形成される。

【0003】 従来は、このセルを形成するために、両基板を真空吸着等の手段により保持して、画像認識等によって両基板の位置を認識しながら、これら両基板を厳格に位置合わせするようにして重ね合わせ、両基板間に所定の加圧力を作用させることによって、シール材を押圧変形させることによって、両基板間の間隔、即ちセルギャップが一定となるように間隔を調整した状態で、相互に圧着するようにしていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、両基板を接合させて加圧すると、シール材がこの加圧力によって圧延されることになるが、この加圧力を解除した時に、シール材が弾性的に復元する、所謂スプリングバックが発生するおそれがある。従って、接合時に如何に厳格に位置合わせを行っても、このスプリングバックによって両基板の位置がずれてしまい、またセルギャップが一定にならないという問題点がある。このようなスプリングバックを最小限に抑制するには、かなり長い時間加圧力を作用させる必要があり、このためにセルの形成を効率的に行えなくなり、また単に加圧力の作用のみによって

は、スプリングバックを完全に除去することはできない。しかも、シール材を加圧して押圧変形させた時に、このシール材は、まず両基板表面への接触部間における隙間に向けて一度膨出するように変形し、然る後に、この膨出部分が基板表面に接触することになるから、シール材と基板表面との間に気泡が発生するおそれがあり、このような気泡が発生すると、シール不良を生じるといった問題点等もある。

【0005】 本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、両基板を、一定のセルギャップを持った状態で、極めて厳格に位置合わせを行うと共に、このシール材を基板表面に円滑に馴染ませて、気泡の発生等を防止できるようにすることをその目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 前述した目的を達成するために、本発明は、液晶表示板のセルを構成する一対の透明な基板を間にシール材及びスペーサを介して接合する方法であって、両基板を相対向させた状態でブリアライメントを行って、加熱下で低速加圧して、これら両基板を圧着させることによりセル構成体を形成し、このセル構成体の両基板の一方を微小動させることによって精密にアライメントして、所定の加圧力で圧着するようにしたことをその特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】 まず、両基板の接合加圧後のスプリングバックの発生を防止するために、この接合加圧時に熱を加えるようにしている。シール材は、通常熱硬化樹脂で形成されるが、加熱温度としては、このシール材が硬化することがなく、しかもある程度流動化する温度に調整する。これによって、シール材は粘弾性が低下して、加圧により円滑かつ迅速に圧延されることになって、スプリングバックを生じる弾性復元力が蓄積するのを防止できる。しかも、シール材の粘性が低下することにより流動化するから、加圧時には基板の表面に沿うように延伸され、その基板表面への馴染み性が良好となり、その間に気泡等が生じることもない。

【0008】 加圧を急速に行うと、シール材の押圧が不均一になるおそれがあり、しかも両基板とシール材とに囲まれた空間が急激に圧縮されて、液晶充填口から空気が急速に排出されるという空気流が生じて、この空間にほぼ均一に分散した状態に配置されているスペーサがこの空気流の作用で移動して、局所的に偏在してしまうおそれがある。そこで、一方の基板が他方の基板に装着されているシール材に接触して加圧を行う際に、その加圧力を緩やかに増大させる、低速加圧を行う。これによって、シール材がその全長にわたってほぼ均一に押圧変形されることになり、またスペーサが移動するようなことはない。ここで、加圧力は連続的に増大させることもできるが、段階的に加圧力を増大させるようにすると、より均一な圧延が可能になる。

【0009】両基板の接合加圧時に熱を加えると、基板が熱膨張するために、この状態で両基板を厳格に位置合わせしたとしても、温度が低下すると、両者の相対位置がずれることになる。このために、アライメントを2段で行う。即ち、加熱状態で接合加圧する際には、両基板をある程度正確に位置合わせを行うプリアライメントを行い、次いで加熱を行わない状態で、再び一方の基板を他方に対してずらすようにして厳格に位置合わせして、精密アライメントを行うと共に、再度加圧することによって、両基板を精密アライメントした状態に保持できるようにする。

【0010】以上のように、アライメントを2段で行うようにすると、精密アライメントを行っている間に、次のものをプリアライメントすることができ、しかもプリアライメントでは加熱するので、シール材の圧延がより円滑かつ迅速に行われることになり、しかも圧延状態での安定性も優れたものとなることから、1段で、非加熱下で接合加圧することにより圧延する場合と比較して、加工時間が短縮されることになる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。まず、図1にセルの全体構造を示す。図中において、1は上基板、2は下基板をそれぞれ示す。これら上下一対の基板1、2は透明なガラス基板に透明電極及び配向膜等を積層してなるものであり、その構造自体は周知であるので、図示及び詳細な説明は省略する。これら上下の基板1、2は所定の間隔、即ちセルギャップを置いて相互に重ね合わされて、その間に液晶が充填される。この液晶充填領域を区画形成するために、熱硬化性樹脂等からなるシール材3が両基板1、2間に介装されている。このシール材3は略方形のライン状に形成されており、その一部には液晶を充填するための液晶充填口4を形成する切れ目が設けられて、液晶充填後には、この液晶充填口4は閉鎖される。また、セルギャップを形成するために、このシール材3により囲繞された液晶表示領域内にスペーサ5が配置されている。このスペーサ5は微小粒子からなり、この液晶表示領域全体にわたってほぼ均一に分散されている。

【0012】このセルを形成するには、例えば上基板1にはシール材3を付着させておき、また下基板2にはスペーサ5を分散させて（または下基板2側にシール材3及びスペーサ5を設けるようにしても良い）、両基板1、2を上下から圧着することによりセル構成体6を形成し、このセル構成体6におけるシール材3を熱硬化させる。これら両基板1、2は極めて正確に位置合わせする必要があり、このために各基板1、2には位置合わせの基準となるアライメントマーク7a、7bが液晶表示領域の外に設けられている。従って、画像認識手段等によって、このアライメントマーク7a、7bを認識することによって、両基板1、2間のアライメントが行われ

る。また、アライメントを行った状態に保持するために、両基板1、2間には、2乃至4箇所において紫外線硬化樹脂等からなる接着剤8により仮接着されるようになっている。

【0013】次に、セル構成体6を形成するための装置構成を図2及び図3に示す。図2はプリアライメント機構であって、同図において、10は上基板保持部、11は下基板保持部であって、上基板保持部10、下基板保持部11は、それぞれ上基板1及び下基板2を真空吸着することにより保持するようになっている。また、これら上下の基板保持部10、11はそれぞれヒータを内蔵しており、このヒータは上下の基板1、2を圧着する際に、シール材3を加熱するためのものである。

【0014】上基板保持部10は昇降可能となっており、また下基板保持部11は水平方向（XY方向）及び傾き方向（θ方向）に位置微調整可能な調整台12上に設置されている。そして、この調整台12で下基板保持部11を適宜の方向に位置調整することによって、この下基板保持部11に保持されている下基板2を上基板保持部10に保持されている上基板1と位置合わせを行った状態で、上基板保持部10を下降させることによって、両基板1、2を接合させて、所定の加圧力を作用させることによって、両者を圧着させるようにしている。

【0015】この両基板1、2の位置合わせを行うために、上基板保持部10の上方位置には、両基板1、2のアライメントマーク7a、7bの画像を取り込むためのプリアライメント用光学系13、13が設けられており、上基板保持部10には、両基板1、2のアライメントマーク7a、7bに対応する位置に窓10a、10aが形成されており、この窓10aを介してアライメントマーク7a、7bの画像を取得できるようになっている。また、このプリアライメント用光学系13で得たアライメントマーク7a、7bの位置を検出して相対位置のずれ方向及びずれ量を検出するための画像処理装置14を備え、さらには、この画像処理装置14にはサーボ手段15が接続されており、このサーボ手段15からの信号に基づいて調整台12がXY及びθ方向に位置調整されるようになっている。一方、上基板保持部10は、上基板1を真空吸着した状態で下降して、下基板保持部11に吸着保持されている下基板2に重ね合わせて、圧着するものであって、このために、上基板保持部10には、シリンダやカム機構、モータ等適宜の昇降駆動手段16に装着されている。

【0016】精密アライメント機構は、前述のプリアライメント機構によって両基板1、2を位置合わせした状態で圧着することにより形成したセル構成体6の、上下の基板1、2間をさらに精密にアライメントするためのものであって、図3に示した構成となっている。この精密アライメント機構は、それぞれ真空吸着手段を備えた加圧部20と受け部21とを備え、受け部21はセル構

成体6の下基板2を吸着保持し、加圧部20は上基板1を吸着するようになっている。受け部21は水平方向(XY方向)及び傾き方向( $\theta$ 方向)に位置微調整可能な調整台22に装着されている。そして、セル構成体6は受け部21と加圧部20との間に挟持された状態で調整台22をXY及び $\theta$ 方向に微小移動させることによって、両基板1, 2の位置を精密に合わせるためのものであり、この精密アライメントを可能ならしめるために、加圧部20には精密アライメント用光学系23でアライメントマーク7a, 7bを撮影するための窓20aが設けられており、この精密アライメント用光学系23で取得したアライメントマーク7a, 7bの画像を処理する画像処理装置24と、この画像処理装置24からの信号に基づいて調整台22の作動を制御するサーボ手段25とが設けられている。また、加圧部20は昇降駆動手段26により昇降駆動されて、セル構成体6の上下の基板1, 2間に圧着力を及ぼすことができるようになっている。以上のように、精密アライメント機構の構成は、ブリアライメント機構の構成と実質的に同じ構成となっているが、この精密アライメント機構における加圧部20及び受け部21にはヒータは設けられてはいない。

【0017】基板1, 2の重ね合わせは以上のような装置構成により行われるが、次にその重ね合わせを行う方法について説明する。まず、上基板1にはシール材3を形成すると共に紫外線硬化樹脂からなる接着剤8を塗布し、また下基板2にはスペーサ5を分散させた状態で、これら両基板1, 2をそれぞれ適宜の搬送手段でブリアライメント機構に搬入して、上基板1を反転させて、上基板保持部10に吸着保持させ、また下基板2は下基板保持部11の所定の位置に搭載されて、当該位置で吸着保持される。

【0018】そこで、上基板保持部10を、上基板1が図2の仮想線の位置となるまで下降させて、ブリアライメント用光学系13により両基板1, 2のアライメントマーク7a, 7bを認識して、調整台12を作動させて、上基板1の位置を下基板2に合わせるように位置調整する。そして、上基板保持部10をさらに下降させることによって、この上基板保持部10に保持されている上基板1を下基板2に重ね合わせ、上基板保持部10により両基板1, 2間に加圧力を作用させて、両者を圧着することによりセル構成体6を形成する。

【0019】ここで、上基板保持部10及び下基板保持部11はそれぞれヒータが設けられており、このヒータを作動させることによって、上基板保持部10に保持されている上基板1及び下基板保持部11に保持されている下基板2が加熱されて、シール材3が加熱されることになる。この結果、シール材3も加熱されて、その粘性が低下すると共に弾性も低下して流動化することになる。従って、図4の状態から、上基板保持部10により加圧力が加えられて、シール材3が圧変形される際におい

ては、このシール材3は加熱されて流動化しているのので、基板1, 2の表面に沿って円滑に延伸して、図5に示したように、シール材3が極めて円滑に基板1, 2の表面に馴染むようになり、図6のように、基板1, 2とシール材3との間に気泡B等が発生するおそれはない。しかも、シール材3の粘性が低下することにより、このシール材3が円滑かつ迅速に圧延されることになるから、セルギャップをスペーサ5により形成される間隔とすることができ、しかも弾性力も低下することから、加圧力を解除しても、シール材3が弾性的に復元するスプリングバックを生じることはない。ここで、シール材3の加熱温度としては、それが熱硬化せず、しかも粘弾性を低下させる程度に設定する必要があり、シール材3の材質に応じて最適な温度とするが、例えば50℃程度に加熱するのが好ましい。

【0020】上基板保持部10の下降による基板1に対する加圧は低速で行う。急激に加圧力を加えると、たとえシール材3を加熱させたとしても、圧延量を一定にすることができないおそれがあるだけでなく、シール材3の内側の部位から液晶充填口4に向けての空気流が生じることになって、均一に分散した状態に配置されているスペーサ5がこの液晶充填口4側に向けて移動して、当該の部位に集積されるようになり、それらが連鎖したり、スペーサ5が存在しない部位が生じたりする等の不都合が生じるからである。この低速加圧は、連続的に行っても良いが、段階的に加圧力を増大すれば、シール材3をより均一に圧延させることができる。ここで、最終加圧力は、基板1, 2やシール材3の材質や形状等に応じて異なるが、通常は上基板1の全体に数百kg乃至数ton程度の荷重を加えるようにする。

【0021】ここで、ブリアライメントと両基板1, 2間の圧着とを1工程で行うようにしたが、このブリアライメントと圧着とを別個に行うようにすることもできる。即ち、まず両基板1, 2をアライメントマーク7a, 7bに基づいて相互の位置合わせを行い、この位置合わせが完了した後に、別個に設けた圧着部に搬入して、加熱状態で、上基板1側または下基板2側に加圧力を作用させて圧着するようにしても良い。また、ブリアライメントを行うための調整台12の機能を上基板保持部10側に持たせ、下基板保持部11には加圧力を作用させるための突き上げ手段を設けるようにすることも可能である。

【0022】以上のようにして形成されたセル構成体6は、精密アライメント部に移行して、上下の基板1, 2を精密にアライメントして加圧される。即ち、ブリアライメント工程では、シール材を加熱して圧着するために、上基板1及び下基板2も加熱されて、熱膨張した状態となっているから、このブリアライメント工程時に精密にアライメントさせたとしても、セル構成体6が冷えた時に、両基板1, 2の相対位置ずれが生じるおそれが

ある。このために、基板1、2への熱の供給を断つた後に、この精密アライメント部で再度アライメントを行うことによって、液晶表示板として必要な程度の精度までアライメントする。即ち、セル構成体6は精密アライメント機構における受け部21上に設置されて、この受け部21における真空吸着手段により下基板2を固定する。一方、受け部21の上方に位置する加圧部20を、その昇降駆動手段26により下降させて、この加圧部20がセル構成体6の上基板1に当接して、この上基板1を真空吸着する位置にまで変位させる。ただし、この段階では加圧部20により上基板1に対してできるだけ加圧力を作用させないようにする。この状態で、精密アライメント用光学系23により上基板1の上方から両アライメントマーク7a、7bを撮影して、その画像を画像認識手段24によって、画像解析を行って、相互の位置のずれ方向及びずれ量を測定して、このずれに関する信号に基づいてサーボ手段25により受け部21の調整台22を適宜XY及びθ方向に変位させる。これによって、受け部21における真空吸着手段で保持されている下基板2と加圧部20に吸着保持されている上基板1とが接合したまま相対移動することにより、両基板1、2が極めて正確に位置合わせされる。

【0023】この状態で、加圧部20を作動させて、セル構成体6を加圧するが、この加圧もやはり低速で行うようにする。これによって、基板1、2が精密アライメントした相対位置関係で安定的に保持させることができる。そして、紫外線を照射して接着剤8を硬化させることによって、両基板1、2との間を仮接着する。ここで、加圧部20によるセル構成体6に対する加圧力は、ブリアライメント時に圧着させる時に作用させる加圧力とほぼ同じ程度に設定すれば、両工程における加圧力の調整を容易に行うことができるようになる。

【0024】以上のように、アライメントを、ブリアライメントと精密アライメントの2段で行っているが、ブリアライメントでは、上下の基板1、2を例えば数十μm程度の誤差範囲内に位置合わせを行うようにしておけば、精密アライメントではこれをさらに数μm程度の精度で絞り込むことができる。そして、ブリアライメントの後に加熱状態でセル構成体6を加圧してシール材3を圧延することにより、その粘性が低下して、上下の基板1、2を、その間にスペーサ5により形成される隙間だけ離れた状態に迅速かつ確実に圧着させることができるから、微小で一定のセルギャップを形成でき、しかも圧着時間の短縮が可能となるだけでなく、シール材のスプリングバックのおそれがないので、アライメント精度を著しく向上させることができる。また、ブリアライメントと精密アライメントとをそれぞれ別個の工程で行う

ことによって、これらの各作業を同時に行うことができるので、生産効率の向上も図られる。

【0025】以上のようにして、上下の基板1、2が極めて精密にアライメントされた状態のセル構成体6は、次工程でシール材3を熱硬化させて、余分な部分を切断することにより形状が整えられて、液晶の充填等の作業が行われることによって、液晶表示板が形成される。

#### 【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、両基板を相対向させた状態でブリアライメントを行って、加熱下で低速加圧することにより、これら両基板を圧着させ、次いで両基板の一方を微小動させることによって精密アライメントして、低速加圧するようにしたので、両基板を極めて正確に位置合わせした状態に圧着させることができ、また両基板間におけるセルギャップを微細に、しかも正確に形成でき、さらにシール材の圧延が円滑かつ迅速に行われることから、圧着時間の短縮を図ることができると共に、圧延時に基板の表面に沿うように延伸することから、シール材と基板表面との間に気泡が発生する等の不都合を確実に防止できる等の効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】セルの構成説明図である。

【図2】ブリアライメント機構の構成説明図である。

【図3】精密アライメント機構の構成説明図である。

【図4】圧延前のシール材を示す説明図である。

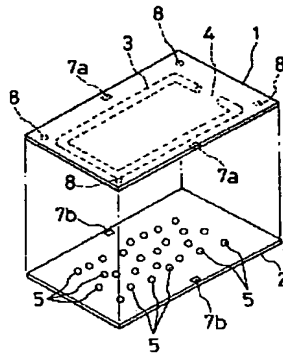
【図5】シール材の圧延状態を示す説明図である。

【図6】シール材に気泡が生じた状態で圧延されたものを示す説明図である。

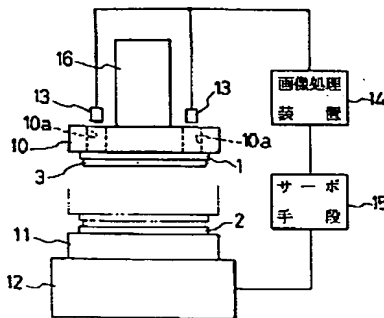
#### 【符号の説明】

- 1 上基板
- 2 下基板
- 3 シール材
- 4 液晶充填口
- 5 スペーサ
- 6 セル構成体
- 10 上基板保持部材
- 11 下基板保持部材
- 20 加圧部
- 21 受け部
- 12, 22 調整台
- 13 ブリアライメント用光学系
- 23 精密アライメント用光学系
- 14, 24 画像処理装置
- 15, 25 サーボ手段
- 16, 26 昇降駆動手段

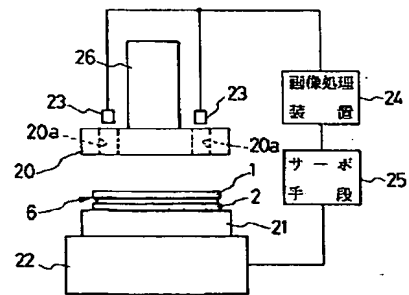
【図1】



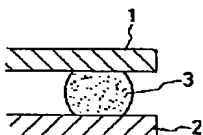
【図2】



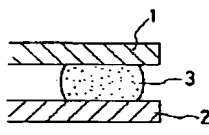
【図3】



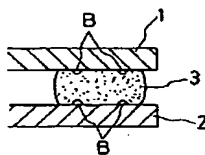
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 梅津 寛

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日  
立電子エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 片保 秀明

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日  
立電子エンジニアリング株式会社内